

Razvoj klijanaca *Dianthus caryophyllus* L. pri različitim koncentracijama zaslanjenosti

Petrušić, Monika

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:965399>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-31**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKI ZNANOSTI OSIJEK

Monika Petrušić,

Sveučilišni preddiplomski studij Poljoprivreda

Smjer Hortikultura

**Razvoj klijanaca *Ageratum houstonianum* Mill. pri različitim
koncentracijama zaslanjenosti**

Završni rad

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKI ZNANOSTI OSIJEK

Monika Petrušić,

Sveučilišni preddiplomski studij Poljoprivreda

Smjer Hortikultura

**Razvoj klijanaca *Ageratum houstonianum* Mill. pri različitim
koncentracijama zaslanjenosti**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. dr.sc. Monika Tkalec Kojić, mentor
2. izv.prof.dr.sc. Tomislav Vinković, član
3. Boris Ravnjak, mag.ing.agr., član

Osijek, 2020.

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1. Porodica <i>Asteraceae</i>	2
1.2. <i>Ageratum houstonianum</i> Mill.....	2
1.3. Morfologija.....	3
1.4. Uzgoj	3
1.5. Vrste <i>Ageratuma</i>	4
1.5.1. <i>Ageratum hawaii</i>	4
1.5.2. <i>Ageratum 'Blue Mink'</i>	4
1.5.3. <i>Ageratum 'Blue Danube'</i>	4
1.6. Bolesti <i>Ageratuma</i>	5
1.7. Sjeme	5
1.8. Klijanje	6
1.9. Upravljanje i zaslanjivanje tla	6
1.9.1. <i>Učinci soli na biljke</i>	7
1.9.2. <i>Uzroci zaslanjivanja</i>	7
1.9.3. <i>Salinizacija tla</i>	8
1.9.4. <i>Problemi sa zaslanjenim tlama</i>	8
1.9.5. <i>Popravlak zaslanjenih tala</i>	9
1.10. Cilj istraživanja završnog rada	9
2. MATERIJALI I METODE.....	10
2.1. Metoda rada	11
3. REZULTATI	14
3.1. Klijavost sjemena <i>Ageratum houstonianum</i> Mill.	14
3.2. Ukupna dužina klijanaca, dužina hipokotila, korijena i masa klijanaca.....	15
4. ZAKLJUČAK.....	20
5. POPIS LITERATURA	21

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Prediplomski sveučilišni studij, smjer hortikultura
Monika Petrušić

Završni rad

Razvoj klijanaca *Ageratum houstonianum* Mill. pri različitim koncentracijama zaslanjenosti

Sažetak: *Ageratum houstonianum* Mill. je jednogodišnja zeljasta biljka iz porodice glavočika (*Asteraceae*). Cilj rada je bio ispitati klijavost *Ageratum houstonianum* Mill. pri različitim koncentracijama. Sjeme *Ageratum* bilo je izloženo tretmanima K (kontrola) dH₂O, tretmanima 20, 40, 60, 80 i 100 mM NaCl na 7 dana, nakon čega je izmjerena dužina hipokotila, korijena, masa i klijavost. Klijavost se pokazala dobra pri različitim koncentracijama soli, najveća klijavost tretmanu sa 20 mM NaCl, a najmanja klijavost tretmanu sa 80 mM NaCl. Dužina hipokotila i korijena najveća je pri K (kontrola), a najmanja pri tretmanu sa 100 mM NaCl. Masa klijanaca u svježem i suhom stanju nisu imale međusobno značajne razlike, najveća masa je pri K (kontrola), a najmanja masa je pri T4 sa 80 mM NaCl.

Ključne riječi: *Ageratum houstonianum* Mill., klijavost, dužina, masa, zaslanjenost.

26 stranica, 14 slika, 2 tablica, 6 grafikona, 18 literaturnih navoda

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek.

BASIC DOCUMENT CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical sciences Osijek
Undergraduate university study Agriculture, course Horticulture

BSc Thesis

Seedling growth of *Ageratum houstonianum* Mill. at different salinity concentrations

Summary: *Ageratum houstonianum* Mill. is an annual herbaceous plant from the *Asteraceae* family. The aim of the study was to examine germination of *Ageratum houstonianum* Mill. At different salinity concentrations. *Ageratum* seed were exposed to treatments K (control) with dH₂O, treatments 20, 40, 60, 80 and 100 mM NaCl for 8 days, after which the hypocotyl length, roots, mass and germination were measured. Germination proved to be good at different salt concentrations, the highest germination is with treatment 20 mM NaCl, and the lowest with treatment 80 mM NaCl. The length of the hypocotyl and root is highest at K, and lowest at treatment 100 mM NaCl. The mass of seedling in fresh and dry state had no significant differences between them, the highest mass was at K, and the lowest was at treatment 80 mM NaCl.

Key words: *Ageratum houstonianum* Mill., length, mass, germination, salinity.

26 pages, 14 figures, 2 table, 6 charts, 18 references

BSc Thesis is archived in Library of Agrobiotechnical Sciences Osijek and in digital repository bachelor's and master's thesis of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek.

1. UVOD

Cvijeće je od davnina povezano sa svakom civilizacijom i kulturom u svijetu. Brojne kulture uključile su cvijeće u svakodnevni život kao izraz ljepote i umjetnosti. Prvi uzgajivači cvijeća su nepoznati, no povijesni zapisi daju nam bogao raščlanjenje brojnih selekcija cvijeća i kultivara, od kojih su mnogi odabrani kao mutacije ili su rezultat usmjerenog uzgoja (Anderson, 2007.).

Cvijet je preobraženi dio izdanka, koji nosi rasplodne organe biljaka, služi za razmnožavanje. Sastoji se od cvjetne stapke, ocvijeća, cvjetišta, tučka i prašnika. Cvjetne vrste podijeljene su u skupine: jednogodišnje, dvogodišnje, lukovičasto, lončanice, trajnice, rizomno, gomoljasto (Parađiković i sur., 2018.).

Jednogodišnje cvijeće traje jednu godinu, od proljeća do jeseni (slika 1.). Uzgaja se u rano proljeće iz sjemena, u istoj godini stvara se korijen i nadzemni dio koji sadrži izboje s listovima, cvjetove i plodove. U jesen nakon sazrijevanja plodova i sjemenki, biljka propada. Cvatnja se odvija tijekom ljeta pa se nazivaju i ljetno cvijeće. Zbog toga se sade u cvjetne posude koje krase vrtove, balkone i prozore (Parađiković i sur., 2018.).



Slika 1. Jednogodišnje biljne vrste

(Izvor: <https://gospodarski.hr>).

1.1. Porodica *Asteraceae*

Asteraceae potječe od latinske riječi *compositae* što znači složen (glavočike). Predstavnici ove porodice su jednogodišnje biljke ili zeljaste, rjeđe polugrmova ili drveća. Cvjetovi su u velikom broju, skupljeni u glavičaste cvatove koji su izgledom često slični pojedinom cvijetu, cvjetovi su dvospolni. Cvjetovi u glavočika u jednoj glavici međusobno su jednaki ili se razlikuju. Porodica *Asteraceae* obuhvaća oko 1000 rodova s više od 20.000 vrsta rasprostranjenih po čitavoj Zemlji, jedna je od najvećih biljnih porodica. U porodicu glavočika pripadaju jestive, ljekovite, industrijske i ukrasne bilje (<https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=22240>).

1.2. *Ageratum houstonianum* Mill.

Ageratum (*Ageratum houstonianum* Mill.) je jednogodišnja zeljasta biljka iz porodice glavočika (*Asteraceae*). Latinsko ime roda *ageratum* (Tablica 1.) dolazi od grčke riječi *ageraton*, što u prijevodu znači vječan. *Ageratum* jako dugo zadržava svježinu u rezu, a na gredici je ugodan oku svojim bujnim pupoljcima. Rod *Ageratum* ima oko 60 vrsta biljaka, a u kulturi se koristi samo *Ageratum houstonianum* Mill. Ima nekoliko narodnih naziva kao što su goruća ljubav, mirisna kunica, modra zvijezdica, plavi čičak. Prirodno raste u zemljama Srednje Amerike. Kod nas se uzgaja u vrtovima kao ukrasno bilje (Vojin Gligić, 1953.).

Tablica 1. Taksonomija *Ageratum houstonianum* Mill.

CARSTVO:	<i>Plantae</i>
ODJELJAK:	<i>Magnoliophyta</i>
RAZRED:	<i>Magnoliopsida</i>
RED:	<i>Asterales</i>
PORODICA:	<i>Asteraceae</i>
ROD:	<i>Ageratum</i>
VRSTA	<i>Ageratum houstonianum</i> Mill.

(Izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/Ageratum_houstonianum)

1.3. Morfologija

Stabljika je uspravna, slabo razgranata, naraste do 50 cm visine. Listovi su srcoliki, nalaze se na kratkim peteljka, imaju izraženu nervaturu, nazubljenih rubova i prekriveni sitnim dlačicama. Cvjetovi su mali, pahuljasti, mogu biti raznih boja- plave, roza i bijele. Najčešće su plavkaste boje. Rastu iz pazušca listova ili na vrhu stabljike, skupljeni su u složene gronjaste cvatove. Cvatu od travnja sve do prvog mraza (Vojin Gligić, 1953.).

1.4. Uzgoj

Ageratum sijemo na zaštićenom mjestu u proljeće, a nakon što prođe opasnost od mraza presađujemo na otvorenom. Poželjno je da se sadi na direktno sunčevo svjetlo, jer presađnicama ne odgovaraju položaji izloženi naletima vjetra. Nije zahtjevna biljka, no u vrijeme suše treba ju zaliti vodom (Vojin Gligić, 1953.). Treba ih saditi na razmacima manjim od 20 cm kako bi bili efektni (Hessayon, 1996.). Razmnožavaju se sjemenom koje se sije od siječnja do ožujka u plitice, na temperaturi od 13 °C. Kada mladice izbiju treba ih pikirati, a nakon desetak dana prstima otkinuti vrške mladice da bi se dobila razgranata i otporna biljka. Nakon što ojačaju, presađuju se potkraj svibnja ili početkom lipnja na otvoreno. U proljeće se mogu uzeti reznice od biljke koja je u kasno ljeto presađena u lonac i na kojoj su skinuti pupoljci. Reznice se sade u lonac te se u svibnju presađuju na otvoreno. Kada prođe opasnost od mraza mlade se biljke iz kljališta presađuju van (Paradić, 2018.).



Slika 2. Uzgoj Ageratuma

(Izvor: <https://hr.rybinsk.info/>)

1.5. Vrste *Ageratuma*

1.5.1. *Ageratum hawaii*

Ima cvatove kraljevsko plave boje. Cvjeta rano i jedna je od najdugovječnijih vrsta. Visina biljke 20 cm(slika 3.)(<https://www.gardeningknowhow.com/>).



Slika 3. *Ageratum hawaii*

(Izvor:<http://www.abryoungplants.com/>).

1.5.2. *Ageratum 'Blue Mink'*

Cvijetovi praškasto plave boje, visina biljke 30 cm(Slika 4.).
(<https://www.gardeningknowhow.com/>).



Slika 4. *Ageratum Blue Mink*

(Izvor:<https://www.gardeningknowhow.com/>).

1.5.3. *Ageratum 'Blue Danube'* Cvjeta u srednje plavoj nijansi, visina biljke 15-18 cm.
(Slika5.)(<https://www.gardeningknowhow.com/>).



Slika 5. *Ageratum Blue Danube*

(Izvor: <https://www.dgiplants.com/>).

1.6. Bolesti Ageratuma

Ageratum je osjetljiv na mnoge negativne utjecaje koji mogu uzrokovati bolesti i smrt biljaka. Oštećenja mogu nastati putem infekcija, insektima, nedostatkom vlage itd. Ageratum je često pod utjecajem truleži korijena, virusa mozaika krastavca i bakterijskog venuće.

Siva trulež- uzrokuju gljivice roda *Botritis*. Sporovi se šire vjetrom, kontaktom, insektima, kapljicama vode. Simptomi su tamne mrlje na biljci, na kojima se pojavljuje sivi premaz- gljive koje nose spore. Cvijeće treba tretirati fungicidima. Ako poduzete mjere ne pomognu, treba ukloniti zaražene biljke.

Korijenska trulež- uzrokovana je gljivičnim infekcijama. Na korijenu se javljaju tamne mrlje koje se postupno spajaju, korijen počinje truniti i biljka propada. Teško je liječiti ovu bolest. Biljke treba saditi u optimalnim povoljnim vremenskim uvjetima, poštivati režim zalijevanja i vlage tla.

Krastavac mozaika- širi se uz pomoć sjemena ili soka zaraženih biljaka. Simptomi su žute mrlje na lišću, biljke postaju deformirane i mijenjaju boju. Ne postoji specifičan tretman za ovu bolest, važno je uklanjanje korova.

Bakterijsko venuće- uzrokovana je bakterijskim oštećenjem glavnih žila biljke. Simptomi su biljna tkiva počinju pucati, lišće vene, žuti i suši se i biljka zaostaje u rastu. Da bi se spriječilo bakterijsko venuće treba saditi otporne sorte (Jurković i sur., 2010.).

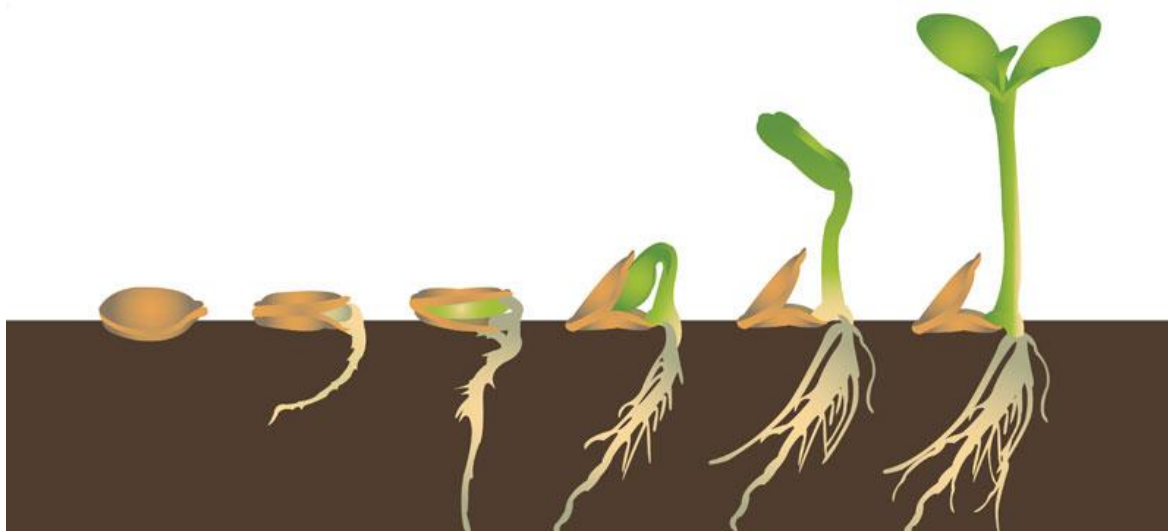
1.7. Sjeme

Sjeme je dio biljke koji služi za razmnožavanje biljke generativnim putem i njeno daljnje rasprostranjenje. Njegova primarna funkcija je osigurati razvoj normalnih presadnica. Sastoji se

od sjemena ljuske, aleuronskog sloja, endosperme i klice. Da bi sjeme proklijalo, mora proći kroz period mirovanja sjemena ili dormatnost. To je razdoblje naknadnog dozrijevanja, tj. Biološko prilagođavanje kojima se sprječava prijevremeno nicanje u nepovoljno doba godine(Guberac, 2000.).

1.8. Klijanje

Klijanje je proces kojim jedan organizam raste iz sjemena(slika 6.).U ranoj fazi dolazi do aktivacije enzima i razgradnje rezervnih tvari, a kasnije dolazi do translokacije asimilata i intezivne diobe stanica. Iz sjemena prvo izlazi *radicula* (korjenčić), a zatim *cleoptila* (klica). Radicula se savija prema dolje, a cleoptila gore. Čim se cleoptila pojavi iznad površine, završava se stadij klijanja i biljka prelazi s heterotrofnog na autotrofni način ishrane (Guberac, 2000.).



Slika 6. Proces klijanja

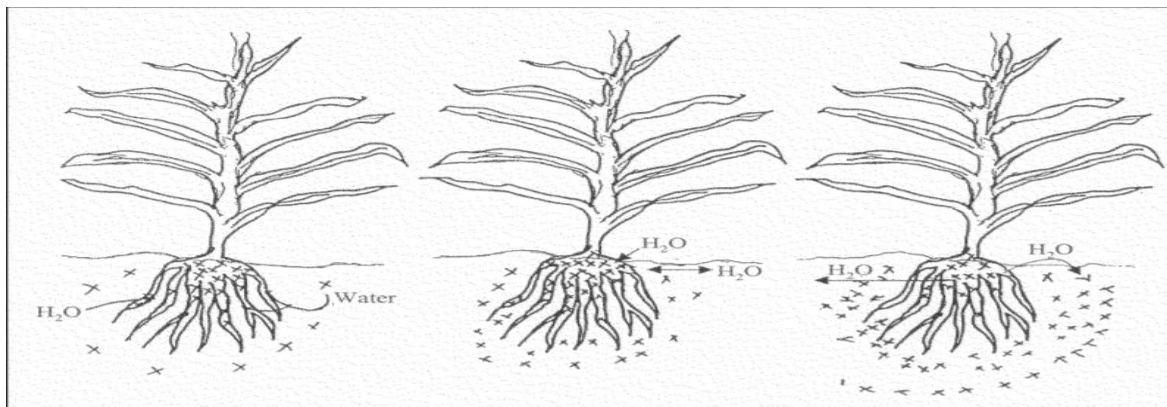
(Izvor: <http://www.mojvrt.eu/>).

1.9. Upravljanje i zaslanjivanje tla

Ako tlo ima visok sadržaj saliniteta, biljke se neće dovoljno razviti, kao što bi u normalnim tlima. Sjeme će slabo klijeti, biljke će sporo rasti ili će postat zakržljale. Ako je koncentracija soli dovoljno visoka biljke će umrijeti bez obzira koliko se zaljevale. Rutinskim testiranjem tla može se prepoznat razina saliniteta tla i popraviti mjere slanosti u tlu.(Provin i Pitt, 2001.).

1.9.1. Učinci soli na biljke

Kako tla postaju slanija, biljke postaju nesposobne izvući što više vode iz tla. Korijen biljaka sadrži različite koncentracije iona (soli) koji stvaraju prirodan protok vode iz tla u korijen biljke. Kako se razina slanosti približava onoj razini u korijenu voda postaje rjeđa za ulazak u korijen. Kada je razina slanosti visoka, voda u korijenu se vraća natrag u tlo i biljke nemogu apsorbirati dovoljno vode za rast, pri tome venu i umiru. (Provin i Pitt, 2001.).



Slika 7. Utjecaj različitih koncentracija soli na kretanje vode od tla do korijena

(Izvor:<https://agrillifeextension.tamu.edu/library/>).

1.9.2. Uzroci zaslanjivanja

Uzroci zaslanjivanja su podzemne vode koje su obogaćene lakotopljivim solima. Do zaslanjivanja može doći poplavnim i slivenim vodama te vjetrom. Postoji primarni i sekundarni salinitet. Pod primarnim se podrazumijeva izlučivanje soli na prirodan način, a sekundarni je rezultat ljudske aktivnosti. Do zaslanjivanja dolazi na nižim reljefnim formama i u mikrodepresijama kada je razina podzemne vode unutar 1,5 m dubine tla. Čovjek može prouzročiti zaslanjivanje navodnjavanjem nekvalitetnom vodom u kojoj su nazočne suficitne soli, kao i krčenjem prirodne vegetacije zbog podizanja razine podzemne vode obogaćenje lakotopljivim solima. Tla su slana ako imaju više od 0,52% soli, zaslanjena su 0,13 do 0,52% soli i nezaslanjena 0,13% soli (Husnjak, 2014.).



Slika 8. Salinitet tla

(Izvor: <https://www.quora.com/>).

1.9.3. Salinizacija tla

Slinizirana tla sadrže malo topljivih soli, ali relativno visoka u zamjenjivom natrijumu. Salinizirana tla su neprikladna za mnoge biljke zbog visoke koncentracije natrija, koja može prouzročiti ukorjenjivanje biljaka. Visoke razine natrija narušava kemijski i fizikalni sastav gline. Površina ima malu propusnost za zrak, kišu i vodu za navodnjavanje. Tlo je ljepljivo kad je mokro stvaraju se grudice i kore nakon sušenja (Provin i Pitt, 2001.).

1.9.4. Problemi sa zaslanjenim tlima

Kada se soli nakupljaju u tlima, tlo postaje manje propusno, a sol oštećuje ili ubija biljku. Prvi problem povezan je sa strukturom tla, u zaslanjenim tlima visoka razina zamjenjivog natrija uzrokuje da pojedine čestice pijeska, mulja i gline budu odvojeni. Ova disperzija čini tlo nepropusnim i nepristupačnim tako da dopušta malo zraka, kiše ili vode za navodnjavanje da uđe u tlo. Stoga biljke ne primaju dovoljno vlage i kisika za rast. Biljke mogu oštetiti soli i otrovne tvari,. U slanim tlima visoke koncentracije topive soli smanjuju količinu dostupne vode za upotrebu biljaka, visoke razine natrija mogu biti otrovne za određene biljke. Vrlo visok pH tla u tlima s visokim slanostima mijenja hranjive sastojke dostupne biljkama (Provin i Pitt, 2001.).

1.9.5. Popravak zaslanjenih tala

Tla koja su pogođena solju mogu se popraviti na sljedeće načine:

1. Poboljšanje odvodnje- u tlima sa slabom drenažom duboka obrada tla može se koristiti za razbijanje površina tla koji su slojevi od gline i drugih tvrdih tala koji ograničavaju silazak protoka vode. Obrada tla pomaže vodi da se spusti prema dolje kroz tlo.
2. Ispiranje- koristiti se za smanjenje soli u tlima. Mora se dodati dovoljno vode niskog salinitetana površinu tla kako bi došlo do otapanja soli i njihovog premještanja ispod korijenske zone. Voda mora biti relativno čista od soli (natrijeve soli). Ispiranje funkcionira na slanim tlima koja imaju dobru strukturu i unutarnju odvodnju.
3. Smanjenje isparavanja- primjena rezidua ili malča na tlo može pomoći u smanjenju isparavanja.
4. Kemijski tretmani- Tretiranje kemikalijama kako bi se smanjio izmjenjivi sadržaj natrija, dodati kalcij u topljivom obliku kao što je gips. Nakon kalcijeve obrade, natrij može proći kroz tlo kao ostale topljive soli(Provin i Pitt, 2001.).

1.10. Cilj istraživanja

Cilj ovog završnog rada bio je ispitati klijavost jednogodišnje cvjetne vrste *Ageratum houstonianum* Mill. pri različitim koncentracijama zaslanjenosti.

2. MATERIJALI I METODE

Laboratorijski pokus je postavljen 2020. godine u laboratoriju za povrćarstvo i cvjećarstvo, koji se nalazi na fakultetu Agrobiotehničkih znanosti u Osijeku. Ispitivanje klijavosti sjemena *Ageratum houstonianum* Mill. u Petrijevim zdjelicama pri različitim tretmanima zaslanjenosti.

Za istraživanje je korišteno sjeme biljne vrste *Ageratum houstonianum* Mill. (Slika 9 i 10).



Slika 9. Sjeme Ageratuma

Foto: original



Slika 10. Deklaracija sjemena Ageratum

2.1. Metoda rada

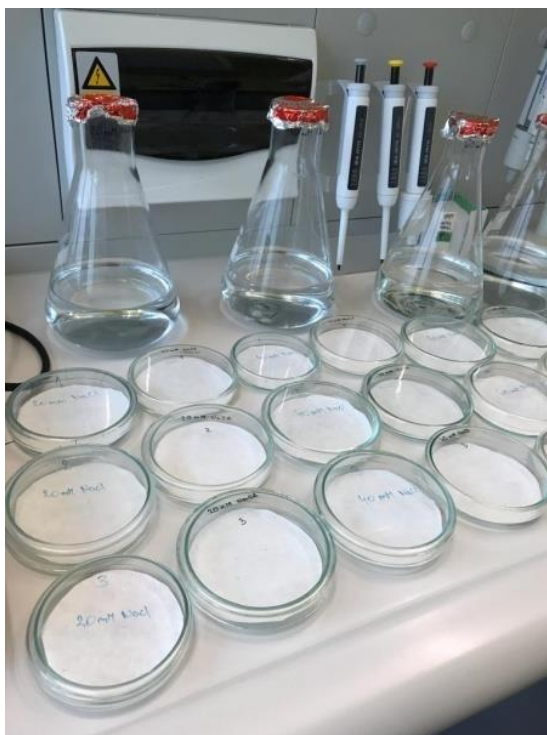
Za Istraživanje je bio potreban sljedeći pribor:

- Filter papir
- Petrijeve zdjelice
- Škare
- Flomaster
- Destilirana voda
- NaCl
- Ravnalo
- Pinceta

Pokus je započet s pripremom filter papira koji se izmjerio i oblikovao prema Petrijevim zdjelicama. Nakon što se filter papir postavio, Petrijeve zdjelice su podijeljene na 6 tretmana (slika 11). Tretmani su se razlikovali po koncentraciji soli NaCl u otopinama kojima su zalijevane sjemenke Ageratuma. Otopine su se pripremljene u koncentracijama od 20, 40, 60, 80 i 100mM NaCl otapanjem određene odvage NaCl u 1L destilirane vode(Tablica 2.). Obična destilirana voda bez dodatka soli služila je kao kontrola. Svaka Petrijeva zdjelica zalivena je sa 4 mL otopine odgovarajuće koncentracije soli ovisno o tretmanu te je u nju postavljeno po 50 sjemenki Ageratuma (Slika 12.). Pojedini tretman se sastojao od 3 ponavljanja te je ukupno bilo zasijano 18 Petrijevih zdjelica. Kada je sjeme postavljeno u Petrijeve zdjelice svaki tretman je odvojen i stavljen u vrećice te u klima komoru na 22 ± 1 °C na 7 dana. Svjetlost u klima komori je postavljana na režim 12h dan, 12h noć.

Tablica 2. Odvage NaCl za pripremu otopina različitih koncentracija u 1 L

mM	NaCl (g)
20	1,1688
40	2,3376
60	3,5064
80	4,6752
100	5,8440



Slika 11. Petrijeve zdjelice po tretmanima

Foto: original



Slika 12. Postavljeno sjeme po tretmanima

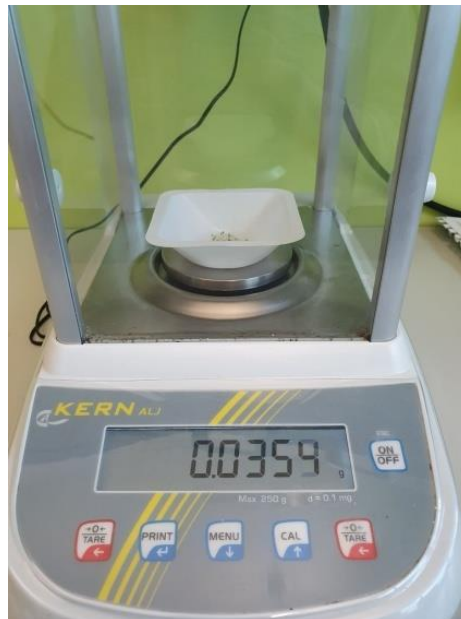
Foto: original

Svaki dan je je zabilježen broj sjemenki koje su isklijale, nakon 8 dana kada je pokus završen, izmjerena je dužina hipokotila(cm) i dužina korijena(cm) pomoću ravnala(slika 13.), zatim je izvagana svježa masa klijanaca(g)(slika 14.), nakon toga suha masa klijanaca(g).



Slika 13. Mjerenje dužine hipokotila i korijena

Foto: original



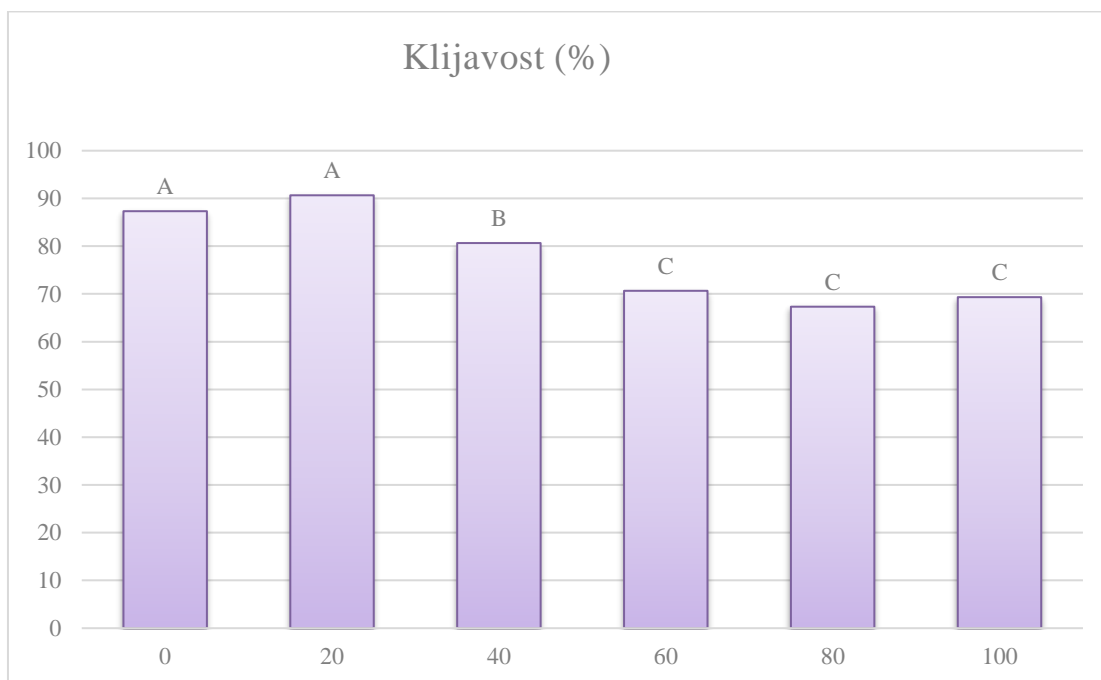
Slika 14. Vaganje svježe mase

Foto: original

3. REZULTATI

Cilj istraživanja bio je ispitati različite koncentracije zaslanjenosti podloge na klijavost i klijance *Ageratum houstonianum* Mill. Izmjerena je ukupna dužinu klijanaca, dužina hipokotila, dužina korijena, svježa masa, suha masa i klijavost.

3.1. Klijavost sjemena *Ageratum houstonianum* Mill.



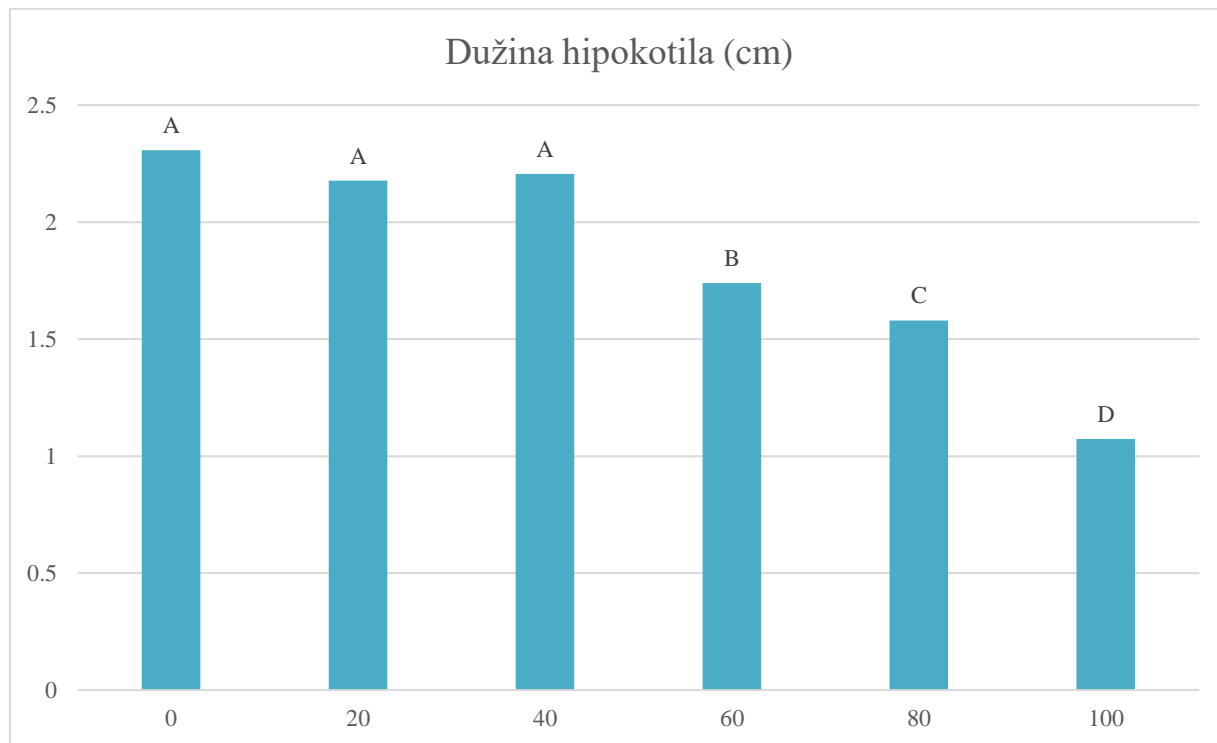
Grafikon1. Postotak klijavosti *Ageratum houstonianum* Mill.

Statističkom obradom podataka ispitivanog parametra klijavosti zabilježene su razlike između različitih koncentracija zaslanjenosti. Najveći postotak proklijalih sjemenki zabilježen je kod tretmana sa 20 mM NaCl, tretman kontrola nema značajne razlike u odnosu na spomenuti tretmana. Tretman sa 40 mM NaCl ima značajnu razliku u odnosu na ostale tretmane, dok tretmani sa 60, 80 i 100 mM NaCl međusobno imaju jedva zamjetnu razliku, ali najmanji postotak proklijalih sjemenki zabilježen je kod tretmana sa 80 mM NaCl. Može se zaključiti da *Ageratum houstonianum* Mill. najbolje uspijeva odnosno razvija na podlogama s destiliranom vodom i podlogama sa nižim koncentracijom soli, također može uspjeti i na podlogama s višom koncentracijom soli, ali će rast i razvoj bit usporen.

Patade i sur. (2011.) u svom su istraživanju ispitivali utjecaj tretmana različitih koncentracija NaCl-a na predtretirano i nepredtretirano sjeme paprike (*Capsicum annum* L.). Sjeme paprike tretirano je s različitim koncentracijama soli od 0 do 300 mM NaCl. Paprika je pokazala dobru

klijavost pri nižim koncentracijama soli, dok je pri višim koncentracijama soli klijavost opadala, pri tretmanu od 300 mM NaCl-a klijavost je je potpuno izostala.

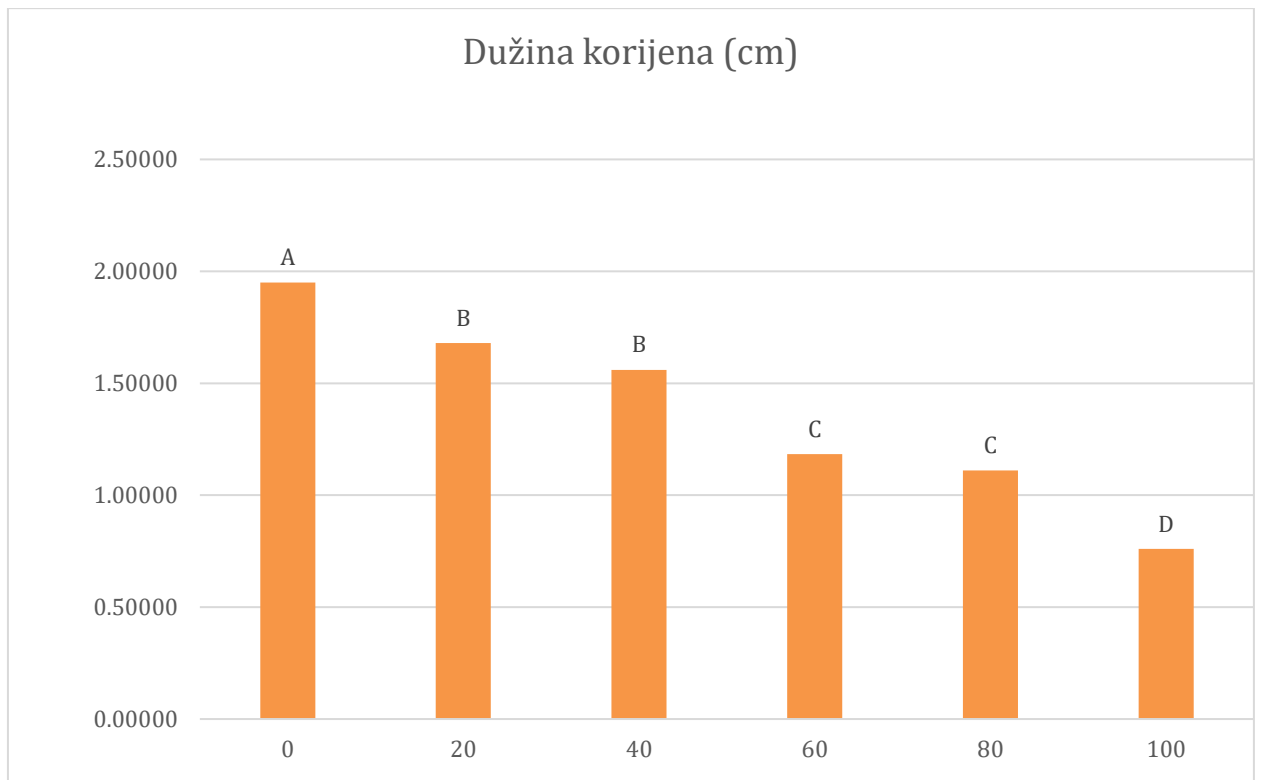
3.2. Ukupna dužina klijanaca, dužina hipokotila, korijena i masa klijanaca



Grafikon 2. Prosječna dužina hipokotila *Ageratum houstonianum* Mill.

Nakon izmjerene dužine hipokotila, statističkom obradom podataka utvrđena je najveća dužina hipokotila kod klijanaca koji su pripadali kontroli no vrijednosti se nisu statistički značajno razlikovale u odnosu na tretmane 20 i 40. Značajno niže vrijednosti dužine hipokotila u odnosu na spomenute tretmane zabilježene su kod tretmana 60,80 i 100. Također, zabilježene su i statističke značajne razlike između tretmana s najvišim koncentracijama soli, gdje je zabilježena smanjena dužina hipokotila povećanjem koncentracije soli.

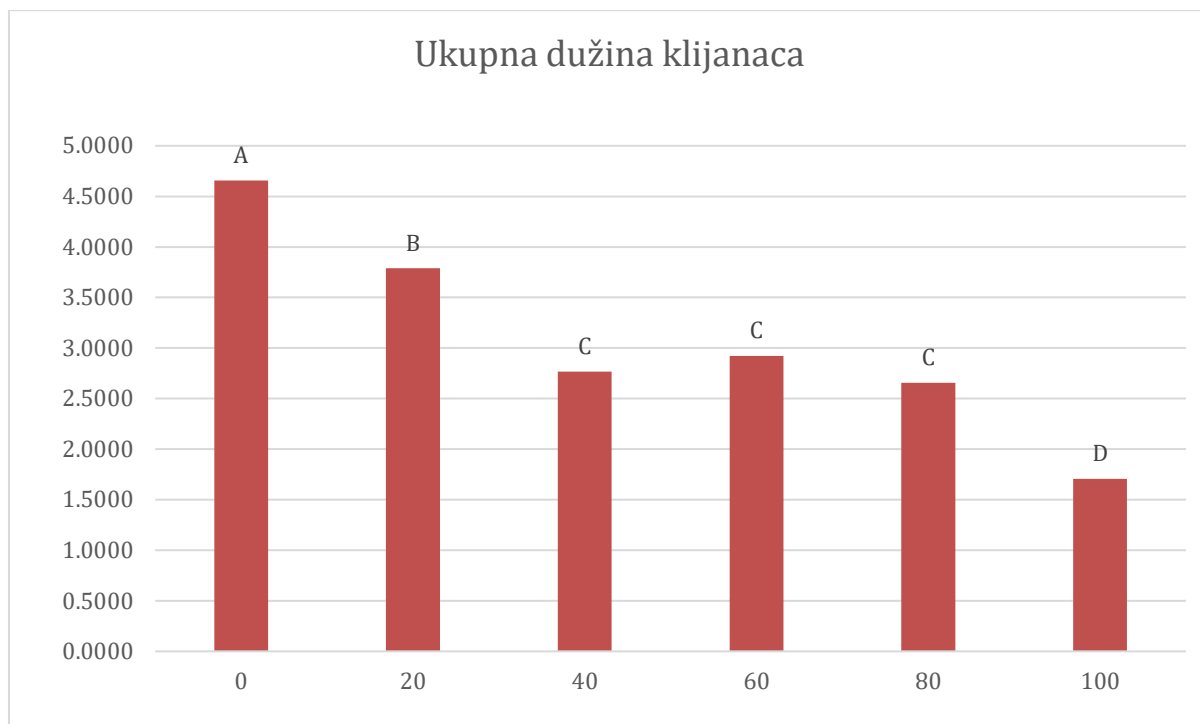
Jhaj i sur. (2013.)proveli su istraživanja o utjecaju zaslanjenosti na dužinu hipokotila i klicinog korijenčića kod *Arabidopsis thaliana* (Talijin uročnjak- jednogodišnja cvjetna vrsta). Sjeme *Arabidopsis thaliana* postavljeno je u Petrijeve zdjelice u tri tretmana: 0, 0,01 mM i 0,02 mM NaCl. Nakon pet dana utvrđeno je kako je dužina hipokotila klijanaca Talijinog uročnjaka bila veća na kontrolnom tretman bez dodatka NaCl u odnosu na tretmane sa soli. No nakon zadnjeg dana pokusa, 9 dan, duljina hipokotila je bila znatno duža u tretmanima s visokim sadržajem soli, nego na kontrolnom tretmanu.



Grafikon 3. Prosječna dužina korijena *Ageratum houstonianum* Mill.

Nakon izmjerene dužine korijena, statističkom obradom podataka utvrđena je najveća dužina korijena kod klijanaca koji su pripadali kontroli. Tretmani 20 i 40 međusobno nemaju značajnu razliku, kao ni tretmani 60 i 80. Kod tretmana 100 zabilježena je najmanja dužina korijena, što znači da se povećanjem koncentracije soli smanjuje i dužina korijena.

Slične rezultate istraživanja zabilježili su i Çamilca i Yaldiz (2017.) u radu o utjecaju solnog stresa na klijanje sjemena, duljinu izdanka i korijena na biljnoj vrsti *Ocimum basilicum*- pitomi bosiljak (jednogodišnja začinskavrst). Istraživanje je provedeno s različitim koncentracijama soli od 0 do 240 mM NaCl. Rezultati su pokazali da je dužina korijena najveća pri nižim koncentracijama soli, a povećanjem koncentracije soli smanjuje se rast korijena, što se poklapa i kod *Ageratuma*.

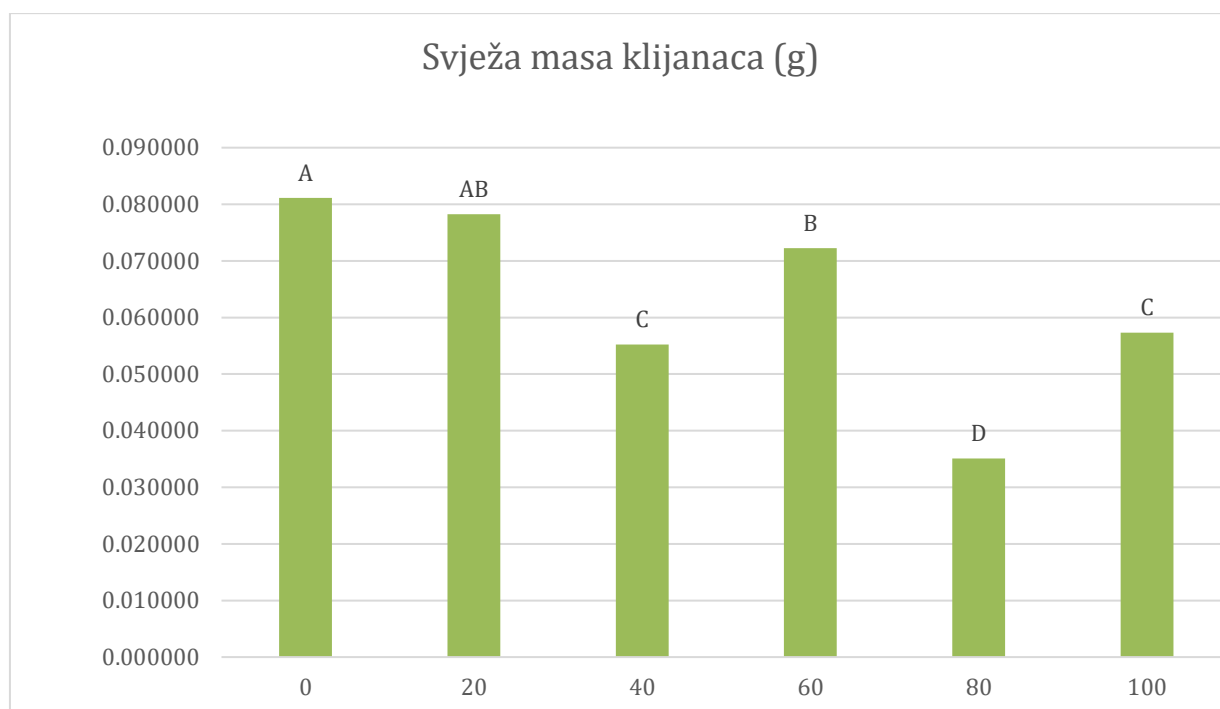


Grafikon 4. Ukupna dužina klijanaca *Ageratum houstonianum* Mill.

Kod ukupne dužine klijanaca uzet je zbroj prosječnih vrijednosti dužine korijena i hipokotila.

Nakon izmjerenog hipokotila i korijena, izmjerena je ukupna dužina klijanaca. Statističkom obradom podataka utvrđena je najveća ukupna dužina pri tretmanu kontroli. Tretman 20 značajno se razlikuje u odnosu na spomenuti tretman, dok tretmani 40,60 i 80 međusobno nemaju značajnu razliku, ali se značajno razlikuju od tretmana kontrola i tretmana 20. Najmanja ukupna dužina utvrđena je kod tretmana 100, što dovodi do zaključka da povećanjem sadržaja soli opada rast klijanaca.

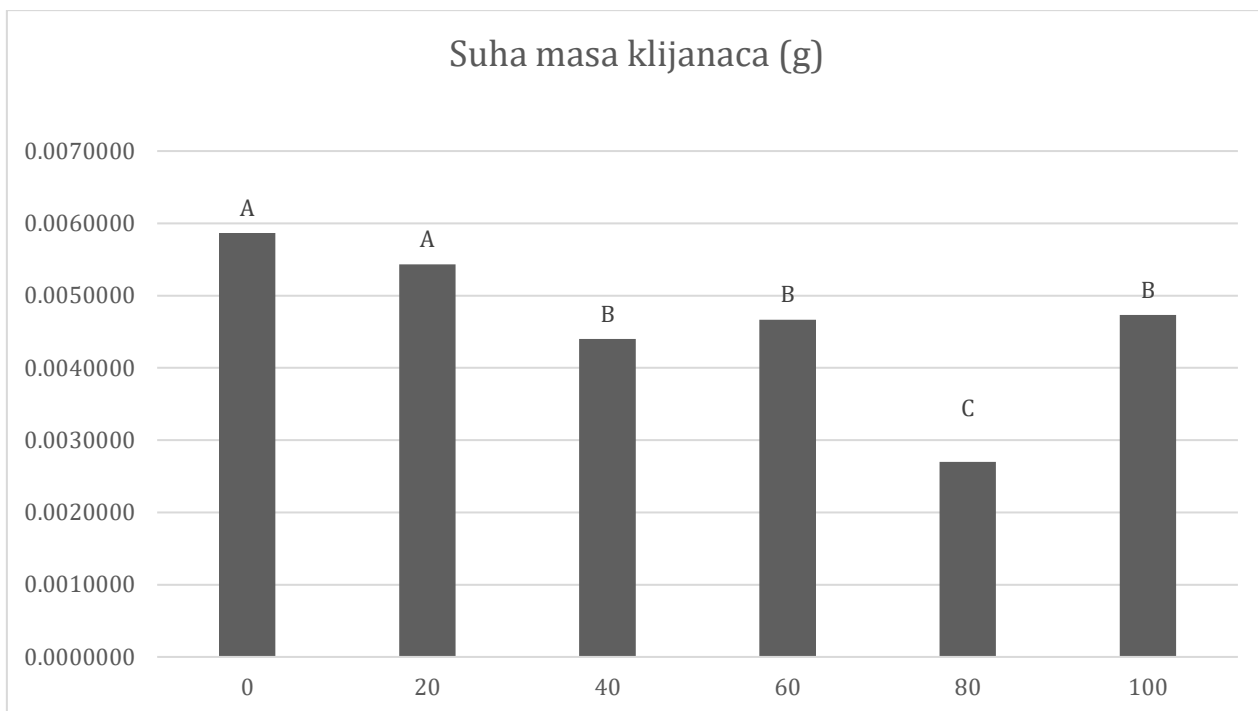
U skladu s ovim dobivenim rezultatima je i istraživanje Mhdavi i Sanavy (2007.) koji su ispitali utjecaj solnog stresa na klijavosti rast presadnica različitih sorti trave *Lathyrus sativus*. Istraživanje je provedeno s različitim koncentracijama soli od 0 do 197 mM NaCl čija je električna vodljivost 0, 6, 12 i 18 ds m. Rezultati su pokazali da hipokotil i korijen najbolje uspijevaju pri nižim koncentracijama soli, dok je pri većim koncentracijama smanjen rast.



Grafikon 5. Prosječna svježa masa klijanaca *Ageratum houstonianum* Mill.

Nakon izvagane svježe mase, statističkom obradom podataka utvrđena je najveća svježa masa klijanaca kod tretmana kontrole, no i kako nije zabilježena statistički značajna razlika u odnosu na tretmana 20. Također, između tretmana 40 i 100 nema statistički značajne razlike, ali se značajno razlikuju u odnosu na preostale tretmane. Kod tretmana 60 zabilježene su značajno niže vrijednosti u odnosu na kontrolni tretman, no i značajno veće vrijednosti u odnosu na preostale ispitivane tretmane. Najmanja svježa masa zabilježena je kod tretmana 80 i iznosila je 35,067 mg.

Rezultati istraživanja koje je provela Abdul Qados (2011.) u radu o učinku slanog stresa na rast biljaka i metabolizma na biljnoj vrsti *Vicia Faba*, Bob (jednogodišnja vrsta) utvrđeno je da se svježa masa klijanaca povećava primjenom veće koncentracije soli. U našem istraživanju je došlo kod povećanje svježe mase klijanac kod tretmana 60 mM u odnosu na nižu koncentraciju od 40 mM. Munns (2002) objašnjava kako povećanje svježe mase klijanaca može biti posljedica sposobnosti biljke da poveća veličinu svojih vakuola, što omogućava sakupljanje veće količine vode, a to zauzvrat otapa solne ione koji su se nakupili i dovodi do naknadnog povećanja svježe mase.



Grafikon 6. Prosječna suha masa klijanaca *Ageratum houstonianum* Mill.

Nakon izvaganje suhe mase klijanaca, statističkom obradom podataka utvrđena je najveća suha masa kod tretmana kontrole i tretmana 20. Tretmani 40,60 i 80 međusobno nemaju značajne razlike, ali se razlikuju u odnosu na spomenute tretmane. Najmanja suha masa klijanaca zabilježena je kod tretmana 80. Suha masa je slična u odnosu na svježu masu odnosno i svježa i suha masa povećava se pri nižim koncentracijama soli, dok pri višim koncentracijama soli pada masa klijanaca.

Rezultati istraživanja u skladu s rezultatima istraživanja koje su proveli Sozharajan i Natarajan (2016.) u radu o utjecaju slanosti NaCl na rast biljke i asimilaciju hranjivih sastojaka na biljnoj vrsti *Zea mays L.*- kukuruz. U radu su korišteni tretmani od 0 do 150 mM NaCl. Iz dobivenih podataka utvrđeno je da je primjena nižih koncentracija soli povećala suhu masu, dok je viša koncentracija soli smanjila suhu masu.

4. ZAKLJUČAK

Ako tlo ima visok sadržaj saliniteta, biljke se neće dovoljno razviti, kao što bi u normalnim tlima. Sjeme će slabo klijati, biljke će sporo rasti ili će postat zakržljale. Kako tla postaju slanija, biljke postaju nesposobne izvući što više vode iz tla.

Istraživanjem je utvrđeno da klijavost *Ageratum houstonianum* Mill. pokazuje dobru klijavost pri različitim koncentracijama zaslanjenosti. Klijavost je najbolja primjenom destilirane vode i nižim koncentracijama soli, dok pri većim koncentracijama soli može se razvijati, ali usporeno. Dužina hipokotila i korijena također je najbolja primjenom destilirane vode i nižih koncentracija soli, primjenom viših koncentracija soli dužina je opala. Što se tiče mase klijanaca, mjerenje svježe i suhe mase nisu imale međusobno značajne razlike, najbolja masa je bila primjenom destilirane vode i primjenom 20 mM NaCl, dok je primjenom 80 mM NaCl masa značajno opala. U ovom istraživanju je dokazano da povećanjem koncentracije NaCl opada klijavost, rast i masa klijanaca. Prema ovom istraživanju može se zaključiti da *Ageratum houstonianum* Mill. najbolje uspijeva na blago zaslanjenim tlima.

5. POPIS LITERATURA

1. Anderson, N. O. (2007): Flower Breeding and Genetics: Issues, Challenges and Opportunities for the 21st Century. Springer Science & Business Media, Minnesota. 822.2.
2. Çamilca M, Yaldiz G.(2017.): Effect of Salt Stress on Seed Germination, Shoot and Root Length in Basil (*Ocimum basilicum*) IJSM. 4 (3): 69-76.
3. Cvijeće i ukrasno bilje (2008.) – velika ilustrirana enciklopedija. Mozaik knjiga, Zagreb. 744.
4. Guberac, V., (2000.): Sjemenarstvo ratarskih kultura, interna skripta, Poljoprivredni fakultet, Osijek.
5. Hessayon, D. G. (1996.): Cvijeće u vrtu. Mozaik knjiga, Zagreb.157.
6. Husnjak, S. (2014): Sistematika tala Hrvatske. Udžbenik, Sveučilište u Zagrebu. 373.
7. Jurković, D. i sur.(2010.): Bolesti cvijeća i ukrasnog bilja Poljoprivredni fakultet Osijek.74.
8. Mahdavi B. i Sanavy-Modarres S.A.M. (2007.).-Germination and Seedling Growth in Grasspea (*Lathyrus sativus*) Cultivars under Salinity Conditions. Pakistan Journal of Biological Sciences. 10 (2): 9-273.
9. Munns, R. (2002.): Comparative physiology of salt and water stress. Plant, Cell and Environment. 25 (2): 239-250.
10. Parađiković, N. (2014.): Principi florikulture. Skripta za studente. Poljoprivredni fakultet Osijek.207.
11. Qados Abdul A.M.S, (2011.): Effect of salt stress on plant growth and metabolism of bean plant *Vicia faba* (L.). Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences. 10 (1): 7-15.
12. Sunjum K. Jhaj i sur. (2014.): The effect of salinity on hypocotyl and radicle length of *Arabidopsis thaliana*.
13. Vojin Gligić, (1953.),Etimološki botanički rečnik,Sarajevo.256.
14. Yadav. P.V. i sur. (2011.).-). Seed priming mediated germination improvement and tolerance to subsequent exposure to cold and salt stress in *Capsicum*. Research Journal of Seed Science. 4 (3): 125-136.

Internetske stranice:

1. https://oaktrust.library.tamu.edu/bitstream/handle/1969.1/86985/pdf_1397.pdf?sequence=1 (datum pristupa: 24.08.2020.).
2. <https://www.gardeningknowhow.com/ornamental/flowers/ageratum/growing-ageratum-flowers.htm> (datum pristupa: 24.08.2020.).
3. <https://hr.plantscientists.com/ageratum/> (datum pristupa: 2.09.2020.).
4. <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=22240> (datum pristupa: 7.09.2020.).

Izvor slika:

<https://gospodarski.hr/casopis/izdanja-2015/prilog-broja-ljetno-cvijece-ukras-vrta-i-balkona>

<https://hr.rybinsk.info/2779-ageratum-all-about-planting-care-and-popular-varieti.html>

<http://www.abryoungplants.com/?p=3207&lang=en>

<https://www.gardeningknowhow.com/>

<https://www.dgiplants.com/live/2014-reviews/holiday-2/70-newsletter-nov/297-ageratum-blue-danube>

<http://www.mojvrt.eu/najbolji-savjeti-za-pokretanje-rasade-iz-sjemena-u-vasem-domu/>

<https://agriflifeextension.tamu.edu/library/gardening/managing-soil-salinity>

<https://www.quora.com/What-is-soil-salinity-and-what-causes>